

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001076652 A**

(43) Date of publication of application: **23.03.01**

(51) Int. Cl. **H01J 31/12**
H01J 9/02
H01J 9/14
H01J 9/24
H01J 29/04
H01J 29/52
H01J 29/64

(21) Application number: **2000252043**

(22) Date of filing: **23.08.00**

(30) Priority: **23.08.99 KR 99 9935034**
14.10.99 KR 99 9944602
03.01.00 KR 00 0000080

(71) Applicant: **SAMSUNG SDI CO LTD**

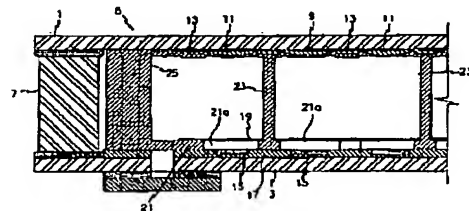
(72) Inventor: **RA YOUN**
RYU SOKUN

(54) **FLAT DISPLAY DEVICE AND ITS MANUFACTURE**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent damages to a product in the manufacturing process of a display without increasing the manufacturing cost by forming a plurality of gate electrodes on one face of a frame in a prescribed pattern, and arranging the gate electrodes and spacers on a plate via the frame, not directly.

SOLUTION: Gate electrodes 19 of a prescribed thickness are formed on one face of a frame 21 formed with spacers 23 on it. Gate electrodes 19 have hole sections at positions corresponding to the hole sections 21a of the frame 21 in a stripe pattern. The frame 21 is mounted on a back plate 3, so that the emitters 11 formed on the back plate 3 are located in the hole sections 21a. The spacers 23 are arranged to correspond to the non-display region of a sealed container 5, thereby the frame 21 of this flat display device can be fitted to a plurality of spacers 23 easily, when it is mounted on the back plate 3.



COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-76652

(P2001-76652A)

(43) 公開日 平成13年3月23日 (2001.3.23)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テマコート* (参考) |
|--------------------------------------|------|---------------|-------------|
| H 0 1 J 31/12 | | H 0 1 J 31/12 | C |
| 9/02 | | 9/02 | B |
| 9/14 | | 9/14 | C |
| 9/24 | | 9/24 | A |
| 29/04 | | 29/04 | |
| 審査請求 未請求 請求項の数25 O L (全 14 頁) 最終頁に続く | | | |

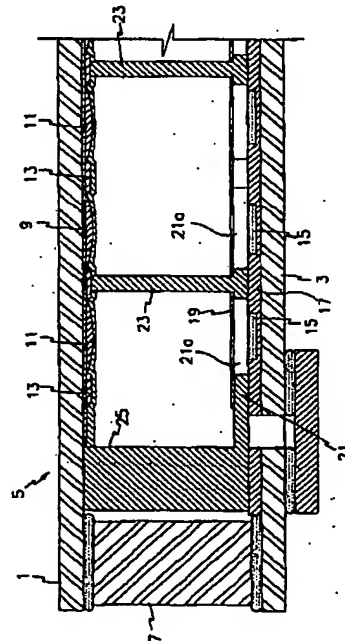
| | | | |
|--------------|------------------------------|----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2000-252043 (P2000-252043) | (71) 出願人 | 590002817 三星エスディアイ株式会社 大韓民国京畿道水原市八達区▲しん▼洞 575番地 |
| (22) 出願日 | 平成12年8月23日 (2000.8.23) | (72) 発明者 | 羅 陽運 大韓民国京畿道水原市八達区マンボ洞44- 2番地 |
| (31) 優先権主張番号 | 1 9 9 9 P 3 5 0 3 4 | (72) 発明者 | 柳 宗勳 大韓民国京畿道水原市勸善区勸善洞 (番地 なし) 碧山アパート806棟105号 |
| (32) 優先日 | 平成11年8月23日 (1999.8.23) | (74) 代理人 | 100095957 弁理士 亀谷 美明 (外2名) |
| (33) 優先権主張国 | 韓国 (K R) | | |
| (31) 優先権主張番号 | 1 9 9 9 P 4 4 6 0 2 | | |
| (32) 優先日 | 平成11年10月14日 (1999.10.14) | | |
| (33) 優先権主張国 | 韓国 (K R) | | |
| (31) 優先権主張番号 | 2 0 0 0 P 8 0 | | |
| (32) 優先日 | 平成12年1月3日 (2000.1.3) | | |
| (33) 優先権主張国 | 韓国 (K R) | | |

(54) 【発明の名称】 平板ディスプレイ装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 製造コストを上昇させずに、製造工程での製品損傷を防止することが可能な、平板ディスプレイ装置及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 フェースプレート1と、このフェースプレート1に連結されて密閉容器5を形成するバックプレート3と、容器から光を発光する手段と、バックプレート3側に配置される電子放出源に対応してこの電子放出源がフェースプレート1側に露出されるようにする複数の孔部21aを有し、バックプレート3上に配置されるフレーム21と、容器上に設定される非表示領域に対応してフレーム21に形成される複数のスペース23と、孔部と貫通する孔部を有し、フレーム21の一面に所定のパターンを維持して形成される複数のゲート電極とを含む。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 フェースプレートと、前記フェースプレートと連結されて密閉容器を形成するバックプレートと、前記密閉容器から光を発光する手段と、前記バックプレート側に配置されるエミッタに対応して、前記エミッタが前記フェースプレート側に露出するように形成される複数の孔部を有する、前記バックプレート上に配置されるフレームと、前記密閉容器上に設定される非表示領域に対応して、前記フレームに形成される複数のスペーサと、前記フレーム孔部と貫通するように形成される孔部を有し、前記フレームの一面に所定のパターンを維持して形成される複数のゲート電極と、を有することを特徴とする平板ディスプレイ装置。

【請求項2】 前記フレームは、感光性ガラスからなる、ことを特徴とする請求項1に記載の平板ディスプレイ装置。

【請求項3】 前記フレームの他面には、前記フレーム孔部と貫通する孔部を有するフォーカス電極が所定のパターンを維持して形成される、ことを特徴とする請求項1に記載の平板ディスプレイ装置。

【請求項4】 前記発光手段は、前記密閉容器内の前記バックプレート上に形成される複数のカソード電極と、前記フレーム孔部内に配置され、前記カソード電極上に形成されるエミッタと、前記密閉容器内で前記フェースプレート上に形成される複数のアノード電極と、前記アノード電極上に形成される蛍光層と、を有することを特徴とする請求項1に記載の平板ディスプレイ装置。

【請求項5】 前記エミッタは、面状からなる、ことを特徴とする請求項4に記載の平板ディスプレイ装置。

【請求項6】 前記エミッタは、カーボンナノチューブからなる、ことを特徴とする請求項5に記載の平板ディスプレイ装置。

【請求項7】 前記スペーサは、前記フレームの一面にだけ形成される、ことを特徴とする請求項1に記載の平板ディスプレイ装置。

【請求項8】 前記スペーサは、前記フレームの両面に対向配置されて形成される、ことを特徴とする請求項1に記載の平板ディスプレイ装置。

【請求項9】 前記スペーサは、前記フレームと同一の材質からなり、前記フレームにと一体に形成される、ことを特徴とする請求項7または8に記載の平板ディスプレイ装置。

【請求項10】 前記スペーサは、前記フレーム上に形成されたホルダに嵌合して装着される、ことを特徴とする請求項7に記載の平板ディスプレイ装置。

【請求項11】 前記フレームの一側部には、前記フェースプレートに支持される支持体が一体に形成される、ことを特徴とする請求項1に記載の平板ディスプレイ装置。

【請求項12】 前記フレームの一側部には、前記フェ

ースプレート及び前記バックプレートに支持される支持体が前記フレームと一体に形成される、ことを特徴とする請求項1に記載の平板ディスプレイ装置。

【請求項13】 前記バックプレート上の前記エミッタ以外の部分に誘電層が形成される、ことを特徴とする請求項4に記載の平板ディスプレイ装置。

【請求項14】 前記誘電層は感光性物質からなる、ことを特徴とする請求項13に記載の平板ディスプレイ装置。

【請求項15】 バックプレートの一面にカソード電極を形成する工程と、前記カソード電極上に電子放出源であるエミッタを形成する工程と、前記バックプレート上に、前記エミッタに対応する孔部、非表示領域にセルギャップを維持するためのスペーサ、及びその一面に前記エミッタから電子を放出するためのゲート電極が形成されているフレームを配置する工程と、フェースプレートの一面にアノード電極を形成する工程と、前記アノード電極上に蛍光層を形成する工程と、前記フェースプレートを、前記バックプレートに結合して密閉容器を形成する工程と、を含むことを特徴とする平板ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項16】 バックプレートの一面にカソード電極を形成する工程と、前記カソード電極上に電子放出源であるエミッタを形成する工程と、前記バックプレートの上に、前記エミッタに対応する孔部、非表示領域にセルギャップを維持するためのスペーサ、その一面に前記エミッタから電子を放出するためのゲート電極、前記一面の対向面に前記孔部を通過した電子ビームの流れを制御するためのフォーカス電極が形成されるフレームを配置する工程と、フェースプレートの一面にアノード電極を形成する工程と、前記アノード電極上に蛍光層を形成する工程と、前記フェースプレートを、前記バックプレートに結合させて密閉容器を形成する工程と、を含むことを特徴とする平板ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項17】 前記フレームの形成工程は、感光性ガラスを介して所定の孔パターンを有するマスクを対向配置する工程と、前記マスクを介して前記感光性ガラスを露光する工程と、前記感光性ガラスを熱処理する工程と、前記感光性ガラスに過エッチング防止層を塗布する工程と、前記感光性ガラスをエッチング処理する工程と、前記過エッチング防止層を前記感光性ガラスから除去する工程と、を含む、ことを特徴とする請求項15に記載の平板ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項18】 前記ゲート電極あるいは前記フォーカス電極は、アルミニウムまたはインジウムチンオキサイドを蒸着装置により蒸着することにより形成される、ことを特徴とする請求項15または16に記載の平板ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項19】 前記フレームの形成工程は、前記感光性ガラスのある一面に所定の孔パターンを有するマスク

を配置する工程と、前記マスクを介して前記感光性ガラスを露光する工程と、前記感光性ガラスを熱処理する工程と、前記感光性ガラスをエッチング処理する工程と、を含む、ことを特徴とする請求項 15 に記載の平板ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項 20】 前記スペーサは、前記フレームの非表示領域に形成されたスペーサ固定用ホルダに挿入することにより、前記フレームに固定される、ことを特徴とする請求項 15 に記載の平板ディスプレイの製造方法。

【請求項 21】 前記フレームの形成工程は、感光性ガラスの両面に、所定の孔パターンを有するマスクを対向配置する工程と、前記マスクを介して前記感光性ガラスを露光する工程と、前記感光性ガラスを熱処理する工程と、を含む、ことを特徴とする請求項 16 に記載の平板ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項 22】 バックプレート上に所定のパターンを有するカソード電極を形成する工程と、前記バックプレート全面に感光性誘電体ペーストを印刷して乾燥して、感光性誘電層を形成する工程と、前記感光性誘電層を部分露光及び現像して画素領域に該当する部分を除去する工程と、前記除去された部分にエミッタを形成する工程と、感光性ガラスからなるフレームに複数の孔部を形成する工程と、前記フレームの一面に所定のパターンを有するゲート電極を形成する工程と、非表示領域に該当する前記フレームの上にスペーサを形成する工程と、フェースプレートの上に所定のパターンを有するアノード電極を形成する工程と、前記アノード電極上に蛍光層を形成する工程と、前記フレーム孔部に前記エミッタが配置されるように、前記フレームを前記プレート上に配置し、前記フェースプレートを前記バックプレートに結合させて密閉容器を形成する工程と、を含む、ことを特徴とする平板ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項 23】 前記エミッタの形成工程は、前記カソード電極上にカーボンナノチューブペーストをスクリーン印刷する工程と、前記印刷されたカーボンナノチューブペーストを熱処理及び表面処理する工程と、を含む、ことを特徴とする請求項 22 に記載の平板ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項 24】 前記フレームに孔部を形成する工程は、感光性ガラスの一面に所定の孔パターンを有するマスクを配置して露光する工程と、前記感光性ガラスを熱処理する工程と、前記感光性ガラスの露光部分をエッチングにより除去する工程と、を含む、ことを特徴とする請求項 22 に記載の平板ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項 25】 前記フレーム上にゲート電極を形成する工程は、前記フレーム孔部が露出するように、前記フレーム上に金属ペーストを所定のパターンで印刷する工程と、前記印刷された金属ペーストを乾燥及び焼成する工程と、を含む、ことを特徴とする請求項 22 に記載の平板ディスプレイ装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、平板ディスプレイ装置及びその製造方法に関し、さらに詳細には、エミッタ（電子放出源）から電子を放出するためのゲート電極を有する平板ディスプレイ装置及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、平板ディスプレイ(FPD; Flat Panel Display)装置は、フェースプレート、バックプレート及びサイドウォールを組み合わせて密閉容器を構成し、この容器の内部を略 10^{-7} Torr 程度の真空状態に維持して外観を形成する。

【0003】かかる平板ディスプレイ装置は、両プレートの間に形成される内部圧力と外部大気圧との圧力差だけでは、他のディスプレイ装置のように両プレートの間隔を均一に維持することが困難である。このため、通常は、容器内部にディスプレイのセルギャップを維持するためのスペーサが、少なくとも一以上配置される。

【0004】また、平板ディスプレイ装置が高電圧型の場合、プレートの間隔が略 1 mm 以上と大きくなるが、この時にはエミッタ（電子放出源）から放出された電子が該当ピクセルの蛍光体に正確に伝わらず、周辺の他のピクセルの蛍光体を励起して発光させる場合がある。このため、従来の高電圧用平板ディスプレイ装置には、かかる現象を未然に防止するために、電子の流れを制御するためのフォーカス電極が設置される。

【0005】上記に示すような、従来の平板ディスプレイ装置として、米国特許第 5,650,690 号に記載された電界放射ディスプレイ(Field Emission Device)が挙げられる。この電界放射ディスプレイでは、フェースプレート上に配置されたグリッパーとバックプレート上に配置されたロケータとの間に、スペーサウォールを装着することにより、装置の内部空間が有効に維持される。また、エミッタの周囲には、エミッタから放出された電子の流れを制御するためにフォーカス電極が形成されている。

【0006】上記従来技術では、ロケータ及びフォーカスグリッド電極をプレート上に感光性物質をスピンコーティングあるいはスクリーンプリンタで配置し、さらに、フォトリソグラフィ工程を実施して形成される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記工程では、電極を構成する感光性物質とプレートを構成する物質との間では熱膨張係数が相異なるため、材質自体が変形する恐れがある。さらに、真空蒸着後には材質に含まれる水分が徐々に外部に滲み出すことにより微細なエミッタが損傷してしまい、デバイスの寿命が短縮する場合もある。さらに、上記従来技術では、高価なペーストを使用して数十 μm 以上の厚い電極を形成するので、

製品の価格が上昇するという問題がある。

【0008】したがって、本発明の目的は、製造コストを上昇させずに、製造工程で製品損傷を防止することが可能な、新規かつ改良された平板ディスプレイ装置及びその製造方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、フェースプレートと、前記フェースプレートと連結されて密閉容器を形成するバックプレートと、前記密閉容器から光を発光する手段と、前記バックプレート側に配置されるエミッタに対応して、前記エミッタが前記フェースプレート側に露出するように形成される複数の孔部を有する、前記バックプレート上に配置されるフレームと、前記密閉容器上に設定される非表示領域に対応して、前記フレームに形成される複数のスペーサと、前記フレーム孔部と貫通するように形成される孔部を有し、前記フレームの一面に所定のパターンを維持して形成される複数のゲート電極と、を有することを特徴とする平板ディスプレイ装置が提供される。

【0010】本項記載の発明では、プレート上にゲート電極、スペーサなどを直接形成せず、別途に具備したフレームを介して配置するので、製造コストが上昇することなく、製造工程での製品が損傷することを防止することができる。

【0011】また、請求項2に記載の発明のように、前記フレームは、感光性ガラスからなる、如く構成すれば、フレームを容易にパターン加工することができる。

【0012】また、請求項3に記載の発明のように、前記フレームの他面には、前記フレーム孔部と貫通する孔部を有するフォカス電極が所定のパターンを維持して形成される、如く構成すれば、エミッタから放出された電子の流れを制御することができるので、対応する蛍光体を正確に励起することができる。

【0013】また、請求項4に記載の発明のように、前記発光手段は、前記密閉容器内の前記バックプレート上に形成される複数のカソード電極と、前記フレーム孔部内に配置され、前記カソード電極上に形成されるエミッタと、前記密閉容器内で前記フェースプレート上に形成される複数のアノード電極と、前記アノード電極上に形成される蛍光層と、を有する如く構成すれば、ディスプレイ装置を発光するための発光手段を形成することができる。

【0014】また、請求項5に記載の発明のように、前記エミッタは、面状からなる、如く構成すれば、平面ディスプレイ装置用の電子放出源とすることができる。なお、請求項6に記載の発明のように、前記エミッタは、カーボンナノチューブからなる、如く構成するのが好ましい。

【0015】また、請求項7に記載の発明のように、前記スペーサは、前記フレームの一面にだけ形成される、

如く構成することができる。また、請求項8に記載の発明のように、前記スペーサは、前記フレームの両面に対向配置されて形成される、如く構成することができる。

【0016】また、請求項9に記載の発明のように、前記スペーサは、前記フレームと同一の材質からなり、前記フレームと一体に形成される、如く構成すれば、フレーム及びスペーサを同一の製造工程で形成することができる。この結果、フレーム及び製造コストを低減することができる。

【0017】また、請求項10に記載の発明のように、前記スペーサは、前記フレーム上に形成されたホルダに嵌合して装着される、如く構成すれば、フレームとスペーサを一体に形成する必要がなく、フレーム上には孔部とホルダだけを形成すれば良いのでフレームの製造工程が容易になる。また、露光のためのマスク配置は感光ガラスの一面だけに配置すれば良く、過エッチング防止層を形成する必要もない。

【0018】また、請求項11に記載の発明のように、前記フレームの一侧部には、前記フェースプレートに支持される支持体が一体に形成される、如く構成すれば、スペーサとともに密閉容器のセルギャップを維持することができる。

【0019】また、請求項12に記載の発明のように、前記フレームの一侧部には、前記フェースプレート及び前記バックプレートに支持される支持体が一体に形成される、如く構成すれば、スペーサとともに密閉容器のセルギャップを維持することができる。

【0020】また、請求項13に記載の発明のように、前記バックプレート上の前記エミッタ以外の部分に誘電層が形成される、如く構成すれば、例えばカーボンナノチューブであるエミッタの位置する空間を誘電層を利用したフォトリソグラフィ工程でパターン化できるので、電子放出源であるエミッタを高精度にパターン化することができる。

【0021】また、請求項14に記載の発明のように、前記誘電層は感光性物質からなる、如く構成すれば、誘電体のパターンを容易にエッチング加工することができる。

【0022】また、上記課題を解決するため、請求項15に記載の発明では、バックプレートの一面にカソード電極を形成する工程と、前記カソード電極上に電子放出源であるエミッタを形成する工程と、前記バックプレート上に、前記エミッタに対応する孔部、非表示領域にセルギャップを維持するためのスペーサ、及びその一面に前記エミッタから電子を放出するためのゲート電極が形成されているフレームを配置する工程と、フェースプレートの一面にアノード電極を形成する工程と、前記アノード電極上に蛍光層を形成する工程と、前記フェースプレートを、前記バックプレートに結合して密閉容器を形成する工程と、を含むことを特徴とする平板ディスプレ

一装置の製造方法が提供される。

【0023】本項記載の発明では、製造コストが上昇することなく、製造工程での製品が損傷することを防止することができる。また、プレート上にゲート電極、スペーサなどを直接形成せず、別途に具備したフレームを介して配置した平板ディスプレイ装置を提供することができる。

【0024】また、上記課題を解決するため、請求項16に記載の発明では、バックプレートの一面にカソード電極を形成する工程と、前記カソード電極上に電子放出源であるエミッタを形成する工程と、前記バックプレートの上に、前記エミッタに対応する孔部、非表示領域にセルギャップを維持するためのスペーサ、その一面に前記エミッタから電子を放出するためのゲート電極、前記一面の対向面に前記孔部を通過した電子ビームの流れを制御するためのフォーカス電極が形成されるフレームを配置する工程と、フェースプレートの一面にアノード電極を形成する工程と、前記アノード電極上に蛍光層を形成する工程と、前記フェースプレートを、前記バックプレートに結合させて密閉容器を形成する工程と、を含むことを特徴とする平板ディスプレイ装置の製造方法が提供される。

【0025】本項記載の発明では、製造コストが上昇することなく、製造工程での製品が損傷することを防止することができる。また、プレート上にゲート電極、スペーサなどを直接形成せず、別途に具備したフレームを介して配置した平板ディスプレイ装置を提供することができる。さらに、エミッタから放出された電子の流れを制御することができるので、対応する蛍光体を正確に励起することができる。

【0026】また、請求項17に記載の発明のように、前記フレームの形成工程は、感光性ガラスを介して所定の孔パターンを有するマスクを対向配置する工程と、前記マスクを介して前記感光性ガラスを露光する工程と、前記感光性ガラスを熱処理する工程と、前記感光性ガラスに過エッチング防止層を塗布する工程と、前記感光性ガラスをエッチング処理する工程と、前記過エッチング防止層を前記感光性ガラスから除去する工程と、を含む、如く構成すれば、その一面にスペーサを有するフレームを提供することができる。また、感光ガラスを使用するので、フレームを容易にパターン加工することができる。さらに、感光性ガラスの一側部位が過度にエッチングされるのを防止してエッチングすることができる。

【0027】また、請求項18に記載の発明のように、前記ゲート電極あるいは前記フォーカス電極は、アルミニウム（Al）またはインジウムチンオキサイド（ITO）を蒸着装置により蒸着することにより形成される、如く構成するのが好ましい。

【0028】また、請求項19に記載の発明のように、前記フレームの形成工程は、前記感光性ガラスのある一

面に所定の孔パターンを有するマスクを配置する工程と、前記マスクを介して前記感光性ガラスを露光する工程と、前記感光性ガラスを熱処理する工程と、前記感光性ガラスをエッチング処理する工程と、を含む、如く構成すれば、プレート上にゲート電極、スペーサなどを直接形成しない平板ディスプレイ装置用のフレームを別途に提供することができる。

【0029】また、請求項20に記載の発明のように、前記スペーサは、前記フレームの非表示領域に形成されたスペーサ固定用ホルダに挿入することにより、前記フレームに固定される、如く構成すれば、フレームを形成する際には、スペーサを一体に形成しなくてもよい。フレームとスペーサを一体に形成する必要がなく、フレーム上には孔部とホルダだけを形成すれば良いのでフレームの製造工程が容易になる。また、露光のためのマスク配置は感光ガラスの一面だけに配置すれば良く、過エッチング防止層を形成する必要もない。

【0030】また、請求項21に記載の発明のように、前記フレームの形成工程は、感光性ガラスの両面に、所定の孔パターンを有するマスクを対向配置する工程と、前記マスクを介して前記感光性ガラスを露光する工程と、前記感光性ガラスを熱処理する工程と、を含む、如く構成すれば、フォーカス電極を有するフレームを容易にパターン加工することができる。

【0031】また、上記課題を解決するため、請求項22に記載の発明では、バックプレート上に所定のパターンを有するカソード電極を形成する工程と、前記バックプレート全面に感光性誘電体ペーストを印刷して乾燥して、感光性誘電層を形成する工程と、前記感光性誘電層を部分露光及び現像して画素領域に該当する部分を除去する工程と、前記除去された部分にエミッタを形成する工程と、感光性ガラスからなるフレームに複数の孔部を形成する工程と、前記フレームの一面に所定のパターンを有するゲート電極を形成する工程と、非表示領域に該当する前記フレームの上にスペーサを形成する工程と、フェースプレートの上に所定のパターンを有するアノード電極を形成する工程と、前記アノード電極上に蛍光層を形成する工程と、前記フレーム孔部内に前記エミッタが配置されるように、前記フレームを前記プレート上に配置し、前記フェースプレートを前記バックプレートに結合させて密閉容器を形成する工程と、を含む、ことを特徴とする平板ディスプレイ装置の製造方法が提供される。

【0032】本項記載の発明では、例えばカーボンナノチューブであるエミッタの位置する空間を誘電層を利用したフォトリソグラフィ工程でパターン化できるので、電子放出源であるエミッタを高精度にパターン化することができる。

【0033】また、請求項23に記載の発明のように、前記エミッタの形成工程は、前記カソード電極上にカー

ボンナノチューブペーストをスクリーン印刷する工程と、前記印刷されたカーボンナノチューブペーストを熱処理及び表面処理する工程と、を含む、如く構成すれば、カーボンナノチューブが位置する空間を誘電層を利用したフォトリソグラフィ工程でパターン化するので、電子放出源であるカーボンナノチューブを高精度にパターン化することができる。

【0034】また、請求項 24 に記載の発明のように、前記フレームに孔部を形成する工程は、感光性ガラスの一面に所定の孔パターンを有するマスクを配置して露光する工程と、前記感光性ガラスを熱処理する工程と、前記感光性ガラスの露光部分をエッチングにより除去する工程と、を含む、如く構成すれば、フレームを容易にパターン加工できる。

【0035】また、請求項 25 に記載の発明のように、前記フレーム上にゲート電極を形成する工程は、前記フレーム孔部が露出するように、前記フレーム上に金属ペーストを所定のパターンで印刷する工程と、前記印刷された金属ペーストを乾燥及び焼成する工程と、を含む、如く構成すれば、容易にフレーム上にゲート電極を形成することができる。

【0036】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態について、添付図面を参照しながら詳細に説明する。尚、以下の説明及び添付図面において、同一の機能及び構成を有する構成要素については、同一符号を付することにより、重複説明を省略する。

【0037】（第 1 の実施の形態）まず、図 1 ～ 図 11 を参照しながら、第 1 の実施の形態について説明する。図 1 は、本実施形態にかかる平板ディスプレイ装置である電界放射ディスプレイを示す断面図である。

【0038】まず図 1 に示すように、電界放射ディスプレイは、フェースプレート 1 と、フェースプレート 1 と所定の間隔をおいて平行に配置されるバックプレート 3 とを結合して密閉容器 5 が形成される。この密閉容器 5 は、フェースプレート 1 とバックプレート 3 との間には、通常、サイドガラス 7 が介在して形成される。

【0039】かかる密閉容器 5 において、フェースプレート 1 には、アノード電極 9 上に、スラリー法あるいはスクリーンプリンティング法により R、G、B 蛍光層 11 が形成されており、この蛍光層 11 の間にはブラックマトリックス 13 が配置されている。

【0040】また、バックプレート 3 には、蛍光層 11 を励起して発光させるための面状のエミッタ（電子放出源）15 が、カソード電極 17 上に所定のパターンで形成されている。なお、このエミッタ 15 は、カーボンナノチューブにより形成されるのが好ましい。

【0041】また、電界放射ディスプレイには、エミッタ 15 から電子を放出させるためのゲート電極 19 がさらに形成されており、このゲート電極 19 はバックプレ

ート 3 上に装着されるフレーム 21 上に形成される。

【0042】次に、図 2 に基づいて、フレームの構造をより具体的に説明する。なお、図 2 は、本実施形態にかかるフレームを示す斜視図である。

【0043】まず、図 2 に示すように、フレーム 21 は、バックプレート 3 に対応する所定の大きさを有し、その内側には孔部 21a が複数形成されている。この孔部 21a は、電界放射ディスプレイ装置のピクセル（換言すると、蛍光層 9 及びエミッタ 15）に対応して形成される。また、フレーム 21 には、密閉容器 5 のセルギャップを維持するためのスペーサ 23 が装着されている。

【0044】このスペーサ 23 は、密閉容器 5 上に設定される非表示領域に対応するように、フレーム 21 と一体に形成されており、その形状は、図 2 に示すように、例えば円柱体とすることができる。また、図 3 に示すように、直方体、十字柱体あるいは薄いシート形状のスペーサ 23 とすることもできる。

【0045】また、フレーム 21 の一側部には、スペーサ 21 と略同一高さの支持体 25 が一体に形成されている。この支持体 25 は、スペーサ 21 とともに密閉容器 5 のセルギャップを維持する役割がある。

【0046】なお、上記構造のフレーム 21 は、感光性ガラスから形成されるのが好ましい。

【0047】以下、図 4 から図 9 に基づいて、本実施形態にかかる平板ディスプレイ装置のフレームの製造方法を説明する。なお、図 4、図 5、図 6、図 7、図 8 及び図 9 は、フレームの形成工程を説明するための断面図である。なお、上記図面では、説明の便宜上、フレームに形成された一つの孔部部位を中心として図示している。

【0048】まず、図 4 に示すように、フレーム 21 として、所定の厚さの感光性ガラス 27 が提供される。次いで、図 5 に示すように、感光性ガラス 27 を介してマスク 29、31 を対向配置する。なお、このマスク 29、31 には任意のパターンの孔部 29a、31a が各々形成されている。

【0049】次いで、図 6 に示すように、マスク 29、31 を介して感光性ガラス 27 の露光（例えば約 30 分間）を行ない、この露光工程が終了した感光性ガラス 27 は、熱処理用炉（図示せず）により 2 段階の熱処理（例えば 500℃ の温度で例えば 1 時間、及び例えば 600℃ の温度で例えば 1 時間）がおこなわれる。この熱処理工程の後、図 7 に示すように、感光性ガラス 27 の一面には、フォトリソからなる過エッチング防止層 33 が形成される。この過エッチング防止層 33 は、次工程のエッチング工程で感光性ガラス 27 の一側部位が過度にエッチングされるのを防止する目的で形成される。

【0050】さらに、図 8 に示すように、過エッチング防止層形成工程の後、感光性ガラス 27 のエッチング工程（例えば HF 10% のエッチング液に感光性ガラスを

10〜40分程度浸漬する)をおこなって、感光性ガラス27の熱処理された部位を除去する。その後、図9に示すように、過エッチング防止層33を除去する。このように、スペーサ23が形成された感光性ガラス27は、本実施形態にかかるフレーム21として最終的に完成する。

【0051】図10に示すように、上記工程によりスペーサ23が形成されたフレーム21の一面には、所定の厚さのゲート電極19が形成される。このゲート電極19は、フレーム21の孔部21aに対応する位置に孔部19aを有しており、ストライプのパターンを維持して形成される。このゲート電極19は、アルミニウム(A1)あるいはインジウムチンオキサイド(ITO)を蒸着装置により蒸着して形成するのが好ましい。

【0052】次に、図11に基づいて、フレームをバックプレート上に搭載した状態を説明する。なお、図11は、バックプレート上にフレームを搭載した状態を示す斜視図である。

【0053】図11に示すように、フレーム21は、バックプレート3上に形成されているエミッタ11が孔部21a内に位置するように、バックプレート3上に装着される。当然ながら、スペーサ23は、密閉容器5の非表示領域に対応するように配置されている。したがって、本実施形態にかかる平板ディスプレイ装置は、フレーム21をバックプレート3上に装着する際に、複数のスペーサ23に対して容易に装着することができる。

【0054】(第2の実施の形態)次に、図12に基づいて、第2の実施の形態にかかる電界放射ディスプレイを説明する。なお、図2は、第2の実施の形態にかかる電界放射ディスプレイを示す断面図である。

【0055】本実施形態では、フレームに形成されるスペーサの固定構造が第1の実施の形態と異なる。即ち、上記実施形態では、スペーサをフレームに一面に一体に形成するのに対し、本実施形態では、スペーサをフレームと一体として形成せずに、フレームに形成されたスペーサを固定用ホルダを使用して固定する。なお、他の基本構成は、第1の実施形態の電界放射ディスプレイと同様である。

【0056】まず、図12に示すように、スペーサ固定用ホルダ21bは、フレーム21を貫通して形成される孔部である。スペーサ23は、フレーム21とは別途に形成され、その一側部位がホルダ21bに挿入されて固定される。当然ながら、スペーサ23は、第1の実施の形態と同様に、円柱体を以外の形状とすることができる。なお、このとき、ホルダ21bの形状は、スペーサ23の形状に合わせて形成する必要がある。即ち、例えば円柱体形状のスペーサ23を採用する場合には孔部を円形に形成する必要があるが、また、四角柱体形状のスペーサ23を採用する場合には孔部を四角形上に形成する必要がある。

【0057】また、本実施形態においては、フレーム21を形成する際に、スペーサ23を一体に形成する必要がないので、フレームの形成方法が第1の実施の形態と異なる。即ち、本実施形態においても、第1の実施の形態と同様に、感光性ガラスを露光した後エッチングによりフレーム21を形成するが、フレーム21上に孔部21aとホルダ21bだけを形成すれば良いので、露光用のマスクは感光性ガラスの一面にだけ配置される。この点において、露光用のマスクは感光性ガラスの両面に配置する第1の実施の形態とは異なる。また、過エッチング防止層を形成する必要もない。当然ながら、上記以外の工程は、第1の実施の形態に示した工程と同様である。

【0058】本実施形態においては、フレーム上にホルダが形成されており、このホルダに別途に形成したスペーサを固定するので、フレームの製造工程が簡易になる。即ち、露光用のマスクを感光性ガラスの一面にだけ配置すればよく、また、過エッチング防止層を形成する必要もない。

【0059】(第3の実施の形態)本実施形態においては、フレーム上にフォーカス電極をさらに配置している。以下、図13から図16に基づいて第3の実施の形態について説明する。なお、図13は、本実施形態にかかる電界放射ディスプレイを示す断面図である。

【0060】まず、図13に示すように、本実施形態にかかる電界放射ディスプレイにも、フェースプレート1及びバックプレート3の間に感光性ガラスからなるフレーム21が配置される。本実施形態においては、上記実施形態と異なり、フレーム21上には、ゲート電極19及びエミッタ15から放出された電子の流れを制御するためのフォーカス電極34が形成されている。

【0061】次に、図14に基づいて、本実施形態にかかるフレーム21の構造をより具体的に説明する。図14に示すように、フレーム21は、上記実施形態のフレームと同様に、バックプレート3に対応して所定の大きさを有し、その内側には複数の孔部21aが形成されている。また、密閉容器5のセルギャップを維持するためのスペーサ23が形成されている。

【0062】このスペーサ23は、密閉容器5上に設定される非表示領域に対応するように、フレーム21の両面(図中の上面及び下面)に一体に形成されている。なお、スペーサ23の形状は、上記実施形態と同様に、円柱体以外にも直方体、十字型柱体あるいは薄いシート形状とすることもできる。

【0063】本実施形態にかかるフレーム21は、上記実施形態の工程と同様に、フレーム21の両面全てにスペーサ23を形成するので、スペーサの製造工程では、第1の実施形態の製造工程では必要であった過エッチング防止層形成工程は含まない。

【0064】また、図15に示すように、ゲート電極1

9は、フレーム21の一面(本実施形態においては、バックプレートの対向面)に、例えばストライプなどのパターンを維持して形成されている。また、フォーカス電極34は、図16に示すように、フレーム21の他面(本実施形態においては、フェースプレートの対向面)に、所定の厚さで全面に形成されている。当然ながら、ゲート電極19及びフォーカス電極34にも、フレーム21の孔部21aに対応するように、孔部19a、34aが各々形成されている。

【0065】同時に、ゲート電極19及びフォーカス電極34は、上記実施形態と同様に、アルミニウム(A1)またはインジウムチンオキサイド(ITO)を蒸着装置により蒸着して形成されるの好ましいが、相異なる材質でゲート電極19及びフォーカス電極34を形成することもできる。

【0066】(第4の実施の形態)次に、図17から図23に基づいて、第4の実施の形態について説明する。なお、図17は、本実施形態にかかる電界放射ディスプレイを示す分解斜視図である。また、図18は、本実施形態にかかる電界放射ディスプレイを示す結合断面図である。

【0067】図17及び図18に示すように、電界放射ディスプレイは、フリートにより一体に結合されるフェースプレート42とバックプレート44とを含む。

【0068】このバックプレート44上には、ストライプパターンを有するカソード電極46が複数形成され、このカソード電極46上には電子放出源であるカーボンナノチューブ(エミッタ)48が所定の間隔をおいて分離形成されている。

【0069】また、カーボンナノチューブ(エミッタ)48が配置された部分以外のバックプレート44上の残りの部分には、感光性物質からなる誘電層50が形成されている。

【0070】一方、フェースプレート42上には、所定のパターンを有するアノード電極52が形成されており、このアノード電極52上には蛍光層54が形成されている。

【0071】かかるフェースプレート42及びバックプレート44の間には、感光性ガラスからなるフレーム56が配置され、両プレート42、44はフリート40により結合されている。このフレーム56には、各カーボンナノチューブ48に対応するように孔部56aが形成されており、その一面(フェースプレートの対向面)には、カーボンナノチューブ(エミッタ)48から電子放出を誘導するためのゲート電極58が形成されている。

【0072】このゲート電極58には、フレーム56の孔部56aと貫通する孔部58aが形成されており、カソード電極46と直交となるように配置するパターンが形成されている。

【0073】また、本実施形態にかかる電界放射ディ

スプレイにおいても、セルギャップを維持するために、フェースプレート42及びバックプレート44の間には、複数のスペーサ60が非表示領域上に配置されている。本実施形態においても、感光性ガラスからなるフレームを採用しているので、上記実施形態と同様の効果を奏する。

【0074】次に、本実施形態にかかる電界放射ディスプレイの製造工程を、図19から図23に基づいて、説明する。なお、図19、図20、図21、図22、図23は、本実施形態にかかる電界放射ディスプレイの製造工程をするための断面図である。

【0075】本実施形態にかかる電界放射ディスプレイの製造工程は、大きくバックプレート44及びフェースプレート42にそれぞれの構成要素を形成し、フレーム56にゲート電極58を形成した後、これら三個の部材を一体に結合する工程からなる。以下説明する。

【0076】まず、図19に示すように、バックプレート44には、ペーストをスプラインパターンにスクリーン印刷した後、ペーストを熱処理することによりカソード電極46を形成する。さらに、このカソード電極46上にポジティブ感光性誘電体ペーストをスクリーン印刷した後、乾燥することにより誘電層50を形成する。

【0077】次に、図20に示すように、誘電層50上に画素領域に対応する複数の露光孔62aが形成された露光用マスク62を装着し、一定時間の露光を行なう。この露光工程により、露光孔62aを介して光の照射を受けた(露光された)誘電層50の部分の溶解度が増加し、図21に示すように、現像工程を介して、溶解度が増加した露光部分の誘電層50を除去する。

【0078】このように誘電層50をパターン化することによりカーボンナノチューブ(エミッタ)48が位置する空間を形成した後、バックプレート44を焼成して誘電層50を硬化させる。

【0079】本実施形態では、カーボンナノチューブ(エミッタ)48が位置する空間を、誘電層50を使用してフォトリソグラフィ工程によりパターン化するので、電子放出源であるカーボンナノチューブ(エミッタ)48を高精度にパターン化することができる。

【0080】次に、図22に示すように、誘電層50のパターン化された部分に、カーボンナノチューブペースト48'をスクリーン印刷した後、バックプレート44を450~500℃の温度で、大気圧下で焼成してカーボンナノチューブペースト48'に含まれるバインダを蒸発させる。このように、誘電層50のパターン化された部分に、カーボンナノチューブ48が形成される。

【0081】その後、図23に示すように、カーボンナノチューブ48の表面を研磨して、カーボンナノチューブ48の表面を均一にする。

【0082】一方、フレーム56は、パターン加工が容易な感光性ガラスで形成されており、上記実施形態のよ

うに、露光、熱処理、エッチングなどの工程を介して複数の孔部56aが形成される。さらに、フレーム56の一面に、金属ペーストをストライプパターンによりスクリーン印刷した後、乾燥及び焼成することによりフレーム56上にゲート電極58が形成される。

【0083】ゲート電極58を形成した後、フレーム56の非表示領域上には、スペーサ60を複数配置するように形成される。一方、フェースプレート42上に形成されるアノード電極52及び蛍光層54は、公知の方法により形成される。

【0084】上記工程が終了した後、カーボンナノチューブ48が孔部56aを介して露出するように、フレーム56がバックプレート44上に配置されて、バックプレート44と結合される。その後、フレーム56上にフェースプレート42が配置されてフレーム56と結合することにより、電界放射ディスプレイが完成する。

【0085】以上、本発明に係る好適な実施の形態について説明したが、本発明はかかる構成に限定されない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された技術思想の範囲内において、各種の修正例および変更例を想定し得るものであり、それらの修正例および変更例についても本発明の技術範囲に包含されるものと了解される。

【0086】例えば上記実施形態においては、電界放射ディスプレイとして平板ディスプレイ装置を採用した構成を例に説明したが、フラットCRTなど他の平板ディスプレイ装置にも適用することができる。

【0087】

【発明の効果】本発明では、平板ディスプレイ装置はバックプレート上にゲート電極、フォーカス電極及びスペーサなどを直接形成せずに別途に具備したフレームを通じて配置するので、従来の平板ディスプレイ装置の製造時に発生した製品損傷あるいは製造単価の上昇などの問題が効果的に解決される。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態にかかる平板ディスプレイ装置を示す断面図である。

【図2】第1の実施の形態にかかるフレームを示す斜視図である。

【図3】第1の実施の形態にかかるスペーサの構造を説明するための斜視図である。

【図4】第1の実施の形態にかかるフレームの形成工程を説明するための断面図である。

【図5】第1の実施の形態にかかるフレームの形成工程を説明するための断面図である。

【図6】第1の実施の形態にかかるフレームの形成工程を説明するための断面図である。

【図7】第1の実施の形態にかかるフレームの形成工程を説明するための断面図である。

【図8】第1の実施の形態にかかるフレームの形成工程を説明するための断面図である。

【図9】第1の実施の形態にかかるフレームの形成工程を説明するための断面図である。

【図10】第1の実施の形態にかかるゲート電極がフレーム上に形成された状態を示す斜視図である。

【図11】第1の実施の形態にかかるフレームがバックプレート上に装着された状態を示す斜視図である。

【図12】第2の実施の形態にかかる平板ディスプレイ装置を示す断面図である。

【図13】第3の実施の形態にかかる平板ディスプレイ装置を示す断面図である。

【図14】第3の実施の形態にかかるフレームを示す斜視図である。

【図15】第3の実施の形態にかかるゲート電極がフレーム上に形成された状態を示す斜視図である。

【図16】第3の実施の形態にかかるフォーカス電極がフレーム上に形成された状態を示す斜視図である。

【図17】第4の実施の形態にかかる平板ディスプレイ装置を示す分解斜視図である。

【図18】第4の実施の形態にかかる平板ディスプレイ装置を示す結合断面図である。

【図19】第4の実施の形態にかかる誘電層の製造工程を説明するための断面図である。

【図20】第4の実施の形態にかかる誘電層の製造工程を説明するための断面図である。

【図21】第4の実施の形態にかかる誘電層の製造工程を説明するための断面図である。

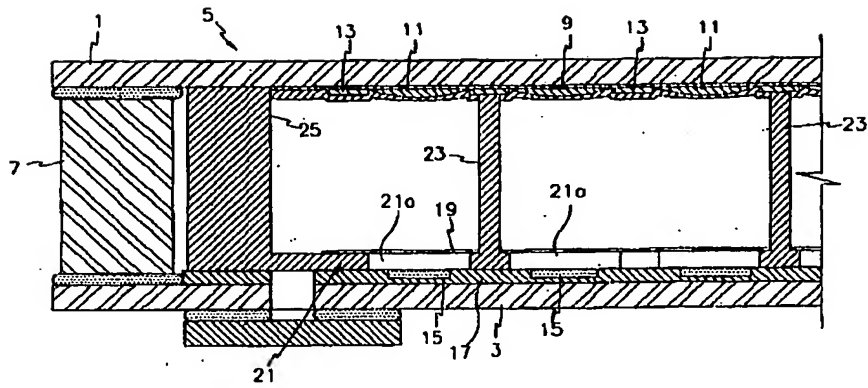
【図22】第4の実施の形態にかかる電子放出源の製造工程を説明するための断面図である。

【図23】第4の実施の形態にかかる電子放出源の製造工程を説明するための断面図である。

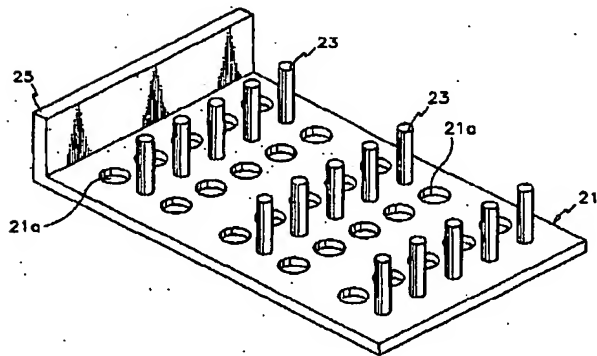
【符号の説明】

| | |
|--------|------------|
| 1 | フェースプレート |
| 3 | バックプレート |
| 5 | 密閉容器 |
| 7 | サイドガラス |
| 9 | アノード電極 |
| 11 | 蛍光層 |
| 13 | ブラックマトリックス |
| 15 | エミッタ |
| 17 | カソード電極 |
| 19 | ゲート電極 |
| 21 | フレーム |
| 21a | 孔部 |
| 23 | スペーサ |
| 25 | 支持体 |
| 27 | 感光性ガラス |
| 29, 31 | マスク |
| 33 | 過エッチング防止層 |
| 34 | フォーカス電極 |

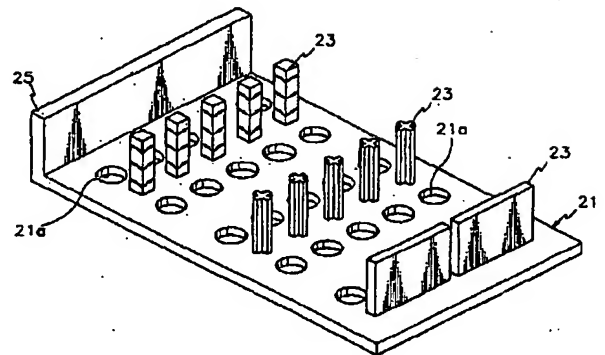
〔図1〕



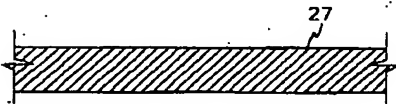
〔図2〕



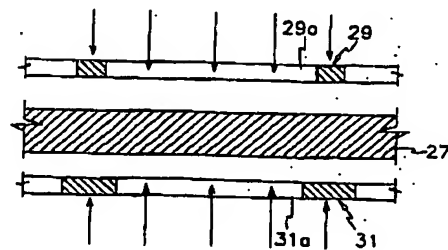
〔図3〕



〔図4〕



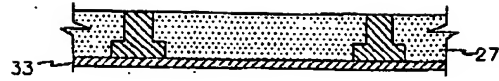
〔図5〕



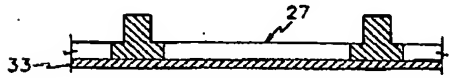
【図6】



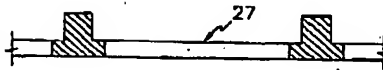
【図7】



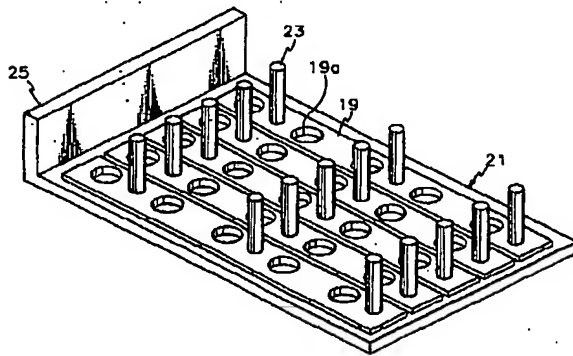
【図8】



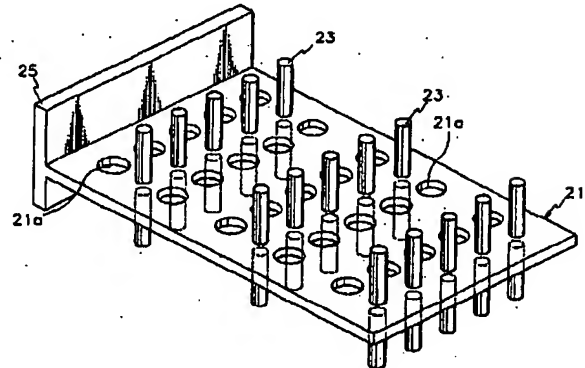
【図9】



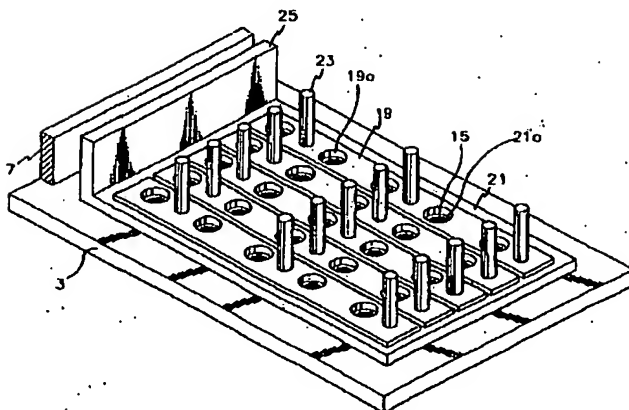
【図10】



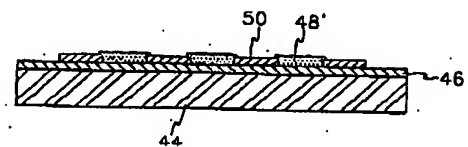
【図14】



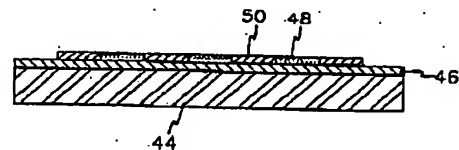
【図11】



【図22】



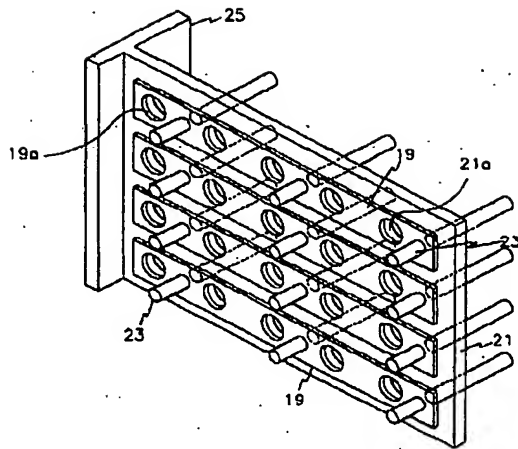
【図23】



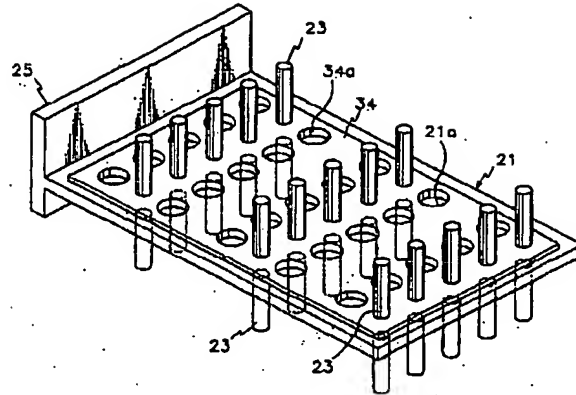
A cross-sectional view of a multi-layered structure. It consists of a bottom layer labeled 44, a middle layer labeled 46, and a top layer labeled 50. The middle layer 46 has a hatched pattern, and the top layer 50 has a diagonal line pattern.

A cross-sectional view of a substrate 44 with a thin layer 46 on its top surface. A patterned layer 50 is formed on the thin layer 46, consisting of several rectangular blocks.

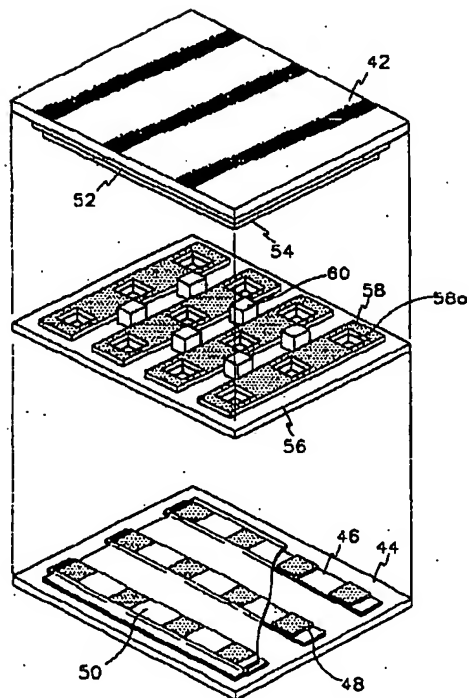
【図15】



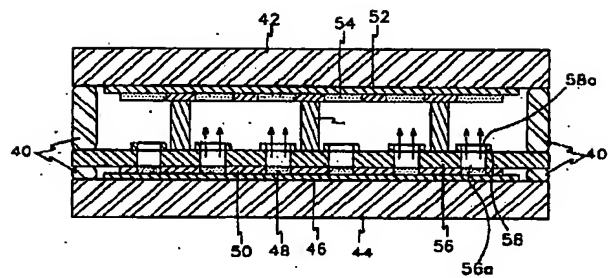
【図16】



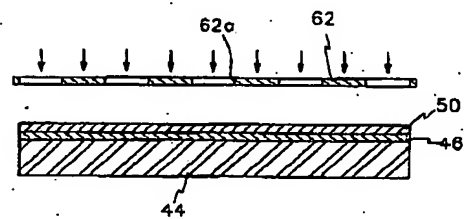
【図17】



【図18】



【図20】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

H01J 29/52
29/64

識別記号

FI

H01J 29/52
29/64

テーマコード(参考)

Z

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.